

PULSE GAS LASER DEVICE

Patent Number: JP62002683
Publication date: 1987-01-08
Inventor(s): HOTTA KAZUAKI
Applicant(s):: NEC CORP
Requested Patent: ☐ JP62002683
Application JP19850141733 19850628
Priority Number(s):
IPC Classification: H01S3/10
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To obtain a highly efficient pulse gas laser, whose pulse of laser light has a long width, by adding an additional inductance to a part other than a part, in which a current flows when energy moves from a main capacitor to a peaking capacitor.

CONSTITUTION:An additional inductance La 8 is added between a point D and a point E. An inductance is not especially provided in a circuit ABCD, and only stray inductance Lo is present in the circuit. Since the value of Lo is small (100 -150nH) energy is quickly moved from a main capacitor 4 to a peaking capacitor 5 when switching element 7 is turned ON. Thus V3 is obtained in a quick rise -up time Tv. When the energy is injected to a discharge space 3 from the peaking capacitor 5, i.e., when a discharge current flows, the discharge current having a long pulse width is obtained since the inductance La 8 is added. Since the quickly rising voltage V3 is applied across discharge electrodes 1 and 2 and the discharge current becomes long, the laser light having the long pulse width is obtained.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-2683

⑬ Int. Cl.⁴
H 01 S 3/10

識別記号 庁内整理番号
7113-5F

⑭ 公開 昭和62年(1987)1月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 パルスガスレーザ装置

⑯ 特 願 昭60-141733

⑰ 出 願 昭60(1985)6月28日

⑱ 発 明 者 堀 田 和 明 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発明の名称 パルスガスレーザ装置

特許請求の範囲

予備電離アーク放電空間とピーキングコンデンサとを直列接続した回路を、スイッチング素子と主コンデンサと付加インダクタンスと放電電極とを直列接続した閉回路の付加インダクタンスと放電電極に並列に接続した容量移行型励起回路と、レーザ共振器とを備えていることを特徴とするパルスガスレーザ装置。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は容量移行型を用いるTEACO₂レーザ、エキシマレーザなどのパルスガスレーザに関するものである。

(従来の技術)

第2図は従来の容量移行型励起回路を用いたパルスガスレーザの構成図である(レーザ共振器は省略)。第2図のパルスガスレーザにおいては、スイッ

チング素子7をオンにし主コンデンサ3に蓄積したエネルギーを急速にピーキングコンデンサ5に移すことにより放電電極1,2にかかる電圧V_aを急激に立上げ、放電空間3にてレーザ励起のための放電を得ている。

従来の容量移行型励起回路を用いたパルスガスレーザについては詳しい説明は、文献、レーザ研究第9巻第6号87頁~92頁に述べられているのでここでは省略する。

(発明が解決しようとする問題点)

第2図の従来の容量移行型励起回路を用いたパルスガスレーザにおいてc, d, e, fの回路が低インダクタンス(普通10nH以下)であるため放電空間に流れる放電電流のパルス幅が短かく、従って短かいパルス幅のレーザ光しか得られない。例えば市販される容量移行型励起回路を用いたXeClエキシマレーザにおいては、約50nsの放電電流幅しか得られず、レーザ光のパルス幅が約20nsしかない。レーザ光のパルス幅が短かいということはレーザ光のレーザ共振器の往復回数が少ないとい

うことで、レーザ光のコヒーレンシーが悪くということである。また、レーザ共振器の往復回数が少ないと狭いスペクトル幅のレーザ光が得られなくなる。

以上のように、従来の容量移行型励起回路を用いたパルスガスレーザにおいてはコヒーレンシーが悪く、またスペクトル幅の広いレーザ光しか得られない欠点があった。

本発明の目的は、高効率でレーザ光のパルス幅が長いパルスガスレーザ得ることにある。

(問題を解決するための手段)

本発明ではピーキングコンデンサからレーザ励起のための放電空間へのエネルギー注入のときに電流が流れる回路のうち、主コンデンサからピーキングコンデンサへエネルギーが移行するときに電流が流れる部分をのぞいた部分に付加インダクタンスを付加した点に特徴がある。

(作用)

容量移行型励起回路を用いたパルスガスレーザにおいて、レーザ出力を効率良く得たい場合は主

コンデンサからピーキングコンデンサへのエネルギー移行を急速に行い放電電極に印加する電圧(第2図の V_3)の立上りを早くする必要がある。なぜなら、 V_3 の立上りが遅いと、 V_3 がピーク値に達する前に放電空間3に放電が生じ効率良いレーザ励起が行えないからである。そこで、第2図に示すa, b, c, dの回路のインダクタンスを極力小さくしなければならない(普通100nH~150nH位に小さくしている)。

一方、第2図に示すc, d, e, fの回路に50nH前後のインダクタンスがあれば、放電電流のパルス幅が100ns以上になり、レーザ光のパルス幅を50ns以上にできる(これはピーキングコンデンサの容量が30nF位を用いたXeClエキシマレーザの場合である)。そこで第2図のdとe又はcとfの間にインダクタンスを付加することにより放電電極への印加パルス電圧の立上りが早く、かつ放電電流のパルス幅が長くなり高効率で長いパルス幅のレーザ光が得られる。

(実施例)

例えば $L_a=50\text{nH}$, $C_2=30\text{nF}$ の場合 $T_1=120\text{ns}$ となり従来の2倍以上の値が得られる。

以上説明した様に本発明の一実施例である第1図の構成においては、立上りの早い電圧 V_3 が放電電極1, 2に印加され、かつ放電電流が長くなるので従って効率良く、長いパルス幅のレーザ光が得られる。

(発明の効果)

本願によれば、効率良く長いパルス幅のレーザ光が得られコヒーレンシーが良く、スペクトル幅の狭いレーザ光が得られる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す構成図、第2図は従来の容量移行型励起回路を用いたパルスガスレーザの構成図である。

- | | |
|--------------|----------------|
| 1, 2...放電電極 | 3...放電空間 |
| 4...主コンデンサ | 5...ピーキングコンデンサ |
| 7...スイッチング素子 | 8...付加インダクタンス |

次に図面を用いて本発明を説明する。

第1図は本発明の一実施例の構成図で、点DとEの間に付加インダクタンス L_a を付加しているのが特徴である(この実施例ではD-E間であるがC-F間に付加インダクタンスを設けても効果は同じである)。回路A, B, C, Dには特にインダクタンスを挿入して、浮遊インダクタンス L_0 のみである。 L_0 は小さいから(100nH~150nH)スイッチング素子7がオンしたとき主コンデンサ4からピーキングコンデンサ5へ急速にエネルギーが移行し早い立上がり時間 T_v の V_3 が得られる。 V_3 は放電電極1, 2にかかる電圧で、 T_v は次式で得られる。

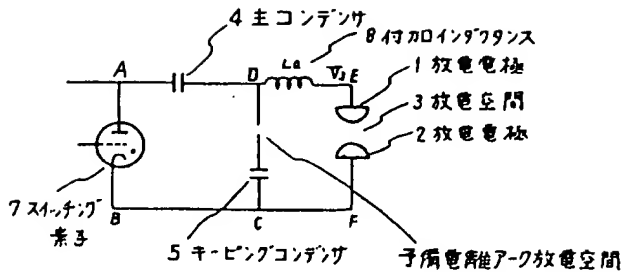
$$T_v = \pi \times \sqrt{L_0 C_1 C_2 / (C_1 + C_2)}$$

ここで C_1, C_2 は各々主コンデンサ、ピーキングコンデンサの容量次にピーキングコンデンサ5から放電空間6へエネルギーが注入される時、すなわち放電電流が流れるとき、 L_a が付加されているので長いパルス幅 T_1 の放電電流が得られる。 T_1 は次式である。

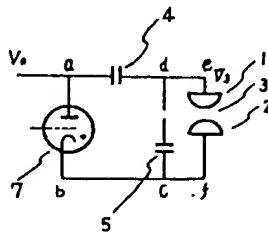
$$T_1 = \pi \times \sqrt{L_a \times C_2}$$

昭和 年 月 日
61.9.12

第 1 図



第 2 図



特許庁長官 殿

1. 事件の表示 昭和 60 年 特許願 第 141733 号

2. 発明の名称

パルスガスレーザ装置

3. 補正をする者

事件との関係

出願人

東京都港区芝五丁目33番1号

(423) 日本電気株式会社

代表者 関本忠弘

4. 代理人

〒108 東京都港区芝五丁目37番6号 住友三田ビル

日本電気株式会社内

(6591) 弁理士 内原 晋太郎

電話 東京 (03) 456-3111 (大代表)

(連絡先 日本電気株式会社 特許部)

5. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲の欄

明細書の発明の詳細な説明の欄

6. 補正の内容

1) 特許請求の範囲を別紙のとおり補正する。

2) 明細書第5頁第13行目に

$[T_V = \pi \times \sqrt{L_0 C_1 C_2 / (C_1 + C_2)}]$ とあるのを

$[T_V = \pi \times \sqrt{L_0 C_1 C_2 / (C_1 + C_2)}]$ と補正する。

3) 明細書第5頁第22行目に

$[T_1 = \pi \times \sqrt{L_a \times C_2}]$ とあるのを

$[T_1 = \pi \times \sqrt{L_a \times C_2}]$ と補正する。

代理人 弁理士 内原

別紙

特許請求の範囲

予備電離アーク空間とピーキングコンデンサとを直列接続した回路を、スイッチング素子と主コンデンサと付加インダクタンスと放電電極とを直列接続した閉回路の付加インダクタンスと放電電極に並列に接続した容量移行型励起回路と、レーザ共振器とを備えていることを特徴とするパルスガスレーザ装置。

代理人 弁理士 内原